



FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

GRADO EN MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

**Fijación externa en fracturas de tobillo en el paciente
geriátrico.**

**External fixation of ankle fractures in the geriatric
patient**

Autor: Covadonga Rodríguez Ordóñez

Directora: Dra. María Isabel Pérez Núñez

Santander, Junio 2019

ÍNDICE

1. AGRADECIMIENTOS.....	4
2. RESUMEN.....	5
3. ABSTRACT.....	6
4. INTRODUCCIÓN.....	7
5. HIPÓTESIS.....	17
6. JUSTIFICACIÓN.....	17
7. OBJETIVOS.....	17
8. MATERIAL Y MÉTODOS.....	18
9. RESULTADOS.....	22
10. DISCUSIÓN.....	32
11. CONCLUSIONES.....	33
12. FINANCIACIÓN.....	34
13. CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	34
14. BIBLIOGRFÍA.....	35

AGRADECIMIENTOS

La realización de este Trabajo Fin de Grado ha sido posible gracias al esfuerzo de muchas personas que, directa o indirectamente, han participado en este proyecto y me han acompañado en los últimos pasos hacia la meta final. Por ello quiero dedicar este apartado a darles mis más sinceras gracias.

En primer lugar, agradecerle a mi tutora la Dra. Pérez Núñez su compromiso y cercanía desde el primer momento, por las tutorías hechas, los e-mails enviados y las dudas resueltas. Su implicación en el proyecto ha sido uno de los pilares fundamentales para llevarlo a cabo.

También mencionar a la Dra. Gallego Palmero, y especialmente al Dr. Galindo Juárez, ambos residentes de traumatología, por su ayuda y paciencia desde el principio.

Finalmente, pero no menos importante, dar las gracias a mi familia por haberse sacrificado para que yo pudiera cumplir mi sueño. Gracias por haber estado siempre ahí, sin vosotros nunca habría llegado a ser quien soy. Mis logros, también son los vuestros. Gracias.

RESUMEN

Introducción: La incidencia de fracturas está aumentando, actualmente nos encontramos con 187 casos por 100.00 Habitantes /año. Dentro de los pacientes en edad geriátrica el incremento ha sido aún más notorio, pasando a ser la tercera fractura más frecuente en esta franja de edad. En ausencia de graves comorbilidades sistémicas, la fijación interna ofrece mejores resultados en el tratamiento de fracturas de tobillo inestables independientemente de la edad. Sin embargo, los pacientes de edad avanzada presentan numerosas comorbilidades asociadas como la obesidad, la osteoporosis o las alteraciones vasculares que aumentan el riesgo de padecer complicaciones de partes blandas tras la cirugía.

Objetivos: Se propone el uso de la reducción percutánea y fijación externa como alternativa a la reducción abierta y fijación interna, en pacientes ancianos tras el estudio de las complicaciones y los factores de riesgo.

Material y métodos: De 122 pacientes mayores de 65 años tratados por fracturas de tobillo desde febrero de 2015 hasta octubre del 2018 con seguimiento mínimo de 4 meses, se estudian retrospectivamente 102 pacientes. Se estudian los siguientes parámetros: sexo, edad, consumo de alcohol, tabaco, tóxicos o corticoides, HTA, DM, arteriopatía periférica, IMC, tipo de traumatismo, fecha de la intervención quirúrgica, fijación externa pre-intervención quirúrgica, fijación externa como tratamiento definitivo, reducción abierta y fijación interna, luxación, días desde el traumatismo hasta la intervención quirúrgica, hospitalización post-intervención quirúrgica, tiempo de consolidación de la fractura y presencia de complicaciones de partes blandas. Estudio estadístico SPSS 20.0 con nivel de significación $p < 0,05$.

Resultados: La edad media es de 75 años, siendo 25 varones y el resto mujeres. En 94 pacientes se realizó RAFI frente a 8 en los que se realizó tratamiento definitivo con fijación externa. El 23.52% (n= 24) consumía alcohol, el 7.84% (n= 8) eran fumadores, el 74.54% (n= 76) presentaban HTA, el 4.90% (n= 5) tomaban corticoides, el 24.50% (n= 25) padecían DM, el 31.37% (n= 32) tenían arteriopatía, el IMC medio fue de 27.51 y sólo un 3.92% (n=4) eran fracturas por alta energía. En total hubo 26 pacientes que desarrollaron complicaciones de partes blandas,

Conclusión: Los pacientes tratados mediante fijación externa como tratamiento definitivo presentan, en comparación con la fijación interna una ligera mayor tasa de arteriopatía periférica crónica (no significativo), mayor edad y mayor estancia hospitalaria post-cirugía. Existe una asociación estadística importante entre artropatía y necesidad de terapia VAC y/o necesidad de cobertura plástica

Palabras clave: fijación externa, complicaciones de las fracturas de tobillo, fracturas de tobillo en ancianos, tratamiento de la fractura de tobillo

ABSTRACT

Introduction: The incidence of fractures is increasing, currently we find 187 cases per 100.00 inhabitants / year. Among patients of geriatric age, the increase has been even more noticeable, becoming the third most frequent fracture in this age group. In the absence of severe systemic comorbidities, internal fixation offers better results in the treatment of unstable ankle fractures regardless of age. However, elderly patients have numerous associated comorbidities such as obesity, osteoporosis or vascular alterations that increase the risk of suffering soft tissue complications after surgery.

Objectives: We propose the use of percutaneous reduction and external fixation as an alternative to open reduction and internal fixation in elderly patients after the study of complications and risk factors.

Material and methods: out of 122 people over 65 treated for ankle fractures from February 2015 to October 2018 with a minimum follow-up of 4 months, 102 patients were studied retrospectively. The following parameters are studied: Sex, age, alcohol consumption, tobacco, toxic or corticoids, HBP, DM, peripheral arterial disease, BMI, type of trauma, date of surgical intervention, external fixation before surgical intervention, external fixation as treatment definitive, open reduction and internal fixation, dislocation, days from trauma to surgical intervention, hospitalization after surgery, time of consolidation of the fracture and presence of soft tissue complications. Statistical study SPSS 20.0 with significance level $p < 0.05$.

Results: The average age is 75 years, with 25 men and the rest women. In 94 patients, ORIF was performed, compared to 8 in which definitive treatment with external fixation was performed. 23.52% ($n = 24$) consumed alcohol, 7.84% ($n = 8$) were smokers, 74.54% ($n = 76$) had HBP, 4.90% ($n = 5$) were taking corticosteroids, there were no patients who took toxic, 24.50% ($n = 25$) had DM, 31.37% ($n = 32$) had arteriopathy, the mean BMI was 27.51 and only 3.92% ($n = 4$) were high energy fractures. In total there were 26 patients who developed soft tissue complications, two of them belonged to the group of those treated with external fixation and the rest to those treated with ORIF.

Conclusion: Patients treated by external fixation as a definitive treatment have, in comparison with internal fixation, a slightly higher rate of chronic peripheral arterial disease (not significant), a higher age, and a longer hospital stay after surgery. There is an important statistical association between arthropathy and the need for VAC therapy and / or the need for plastic coverage

Key words: external fixation, complications of ankle fracture, ankle fracture in elderly people, treatment of ankle fracture

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la primera mitad del siglo XIX, el miedo al dolor y a las infecciones letales hizo que la mayor parte de las fracturas y dislocaciones se trataran de una manera conservadora, sin recurrir a la cirugía. El progreso del tratamiento quirúrgico de las fracturas vino de la mano de tres creaciones principalmente: el desarrollo de la anestesia (1846), la aparición del concepto de antisepsia (1865) y el descubrimiento de los rayos X (1895). Tradicionalmente Malgaigne (1843) ha sido considerado el primero en utilizar la fijación externa, sin embargo, los dispositivos que diseñó realmente no pueden ser considerados como tal. Es el instrumento creado por Lambotte en 1902 el que actualmente se reconoce como el primer fijador externo real. En Estados Unidos, fue Clayton Parkhill, en 1897, con su "pinza para huesos", quien inició el proceso.

ANATOMÍA Y BIOMECÁNICA

El tobillo es una articulación primordial en el apoyo del pie en el suelo y como consecuencia, en la marcha. Se trata de una estructura móvil pero que también requiere gran congruencia y estabilidad. A través de ella se realizan los movimientos de flexión, extensión y rotación del pie. Su correcta morfología es fundamental para el mantenimiento de la bóveda plantar y, desde un punto de vista funcional, trabaja junto con las articulaciones subastragalina y de Chopart.^[5]

La articulación del tobillo se halla formada por un componente óseo y otro ligamentoso que permiten la movilidad de la misma:

- **La tróclea astragalina:** corresponde a la pieza inferior de la articulación. Está compuesta de tres partes, una superficie superior ligeramente acanalada y dos superficies laterales, las carillas. Esta articulación, tipo sindesmosis, está sujeta por el ligamento tibioperoneo anterior y el ligamento tibioperoneo posterior. Las dos caras laterales de la tróclea astragalina están sujetas por los maléolos.
- **Mortaja tibioperonea:** formada por la tibia (cara inferior de su extremidad distal y cara externa del maléolo tibial que se articula con la cara interna del astrágalo) y por el peroné (parte interna del maléolo peroneal, que se articula con la carilla correspondiente del astrágalo), ambos unidos por la sindesmosis tibioperonea. El maléolo lateral es más posterior que el maléolo medial y desciende más abajo. El componente ligamentoso de esta parte de la articulación está compuesto por los ligamentos tibioperoneos (sindesmosis tibioperonea), el ligamento deltoideo y el ligamento lateral o peróneo (el cual posee 3 fascículos: el peróneoastragalino anterior, el peróneoastragalino posterior y el peróneocalcáneo). Los maléolos se encuentran perfectamente articulados con el astrágalo en todo el recorrido articular, lo cual impide la existencia de movimientos de lateralidad del astrágalo dentro de la mortaja. ^[2-5]

Partiendo de la posición neutra de tobillo (planta del pie formando un ángulo recto con la tibia), podemos decir que la articulación del tobillo presenta movimientos en los tres planos del espacio:

- **Movimientos de flexión-extensión:** es el principal eje de movimiento del tobillo, el cual se lleva a cabo en el plano longitudinal. Se define la flexión dorsal (o extensión), al movimiento que acerca el dorso del pie a la cara anterior de la tibia, que suele ser de unos 15° - 30° de flexión dorsal; mientras que la flexión plantar (o flexión), es el movimiento contrario, de mayor amplitud (30° - 50°) y en él se produce la descompresión de la articulación y el deslizamiento. El centro de giro de este movimiento se encuentra en el astrágalo, y viene guiado por los maléolos y por los ligamentos laterales, externos e internos. En la flexión plantar se produce un descenso, rotación externa y aproximación del peroné a la tibia (cierre de la mortaja tibioperonea); mientras que en la flexión dorsal se produce lo contrario, ascenso, rotación interna y separación del peroné (los maléolos se separan). ^[2-5]
- **Movimientos de rotación interna (aducción)-rotación externa (abducción):** estos movimientos del pie se efectúan en el plano transversal a partir de la posición normal. La aducción se produce cuando la punta del pie se dirige hacia dentro, hacia el plano de simetría del cuerpo. Y la abducción tiene lugar cuando la punta del pie se dirige hacia fuera, alejándose así del plano de simetría. La amplitud total de los movimientos de aducción-abducción realizados en el pie tan solo es de 35° a 45° . Sin embargo, pueden ser producto de la rotación externa-interna de la pierna (rodilla flexionada) o de la rotación de todo el miembro inferior a partir de la cadera (rodilla extendida). En este caso son mucho más amplios y pueden alcanzar hasta los 90° . ^[2-5]
- **Movimientos de pronación-supinación:** la pronación y la supinación subastragalinas son movimientos que se producen en la articulación entre el astrágalo y el calcáneo. Cuando el calcáneo se inclina sobre su cara interna se habla de pronación, mientras que si lo hace sobre la cara externa se habla de supinación. El ángulo que se suele tomar como referente para estos movimientos es el formado por la línea del tendón de Aquiles y la línea vertical medial del calcáneo. Cuando estas dos líneas tienen la misma dirección el ángulo formado toma un valor de cero grados y se habla de posición neutra. Se ha estimado que la amplitud de movimiento de la articulación subastragalina varía desde 20° a 62° , y es de gran importancia para evitar lesiones que la supinación alcance valores que sean aproximadamente el doble que la pronación. Para el desarrollo de una marcha normal son necesarios de 4° a 6° de pronación y de 8° a 12° de supinación. ^[2-5]

El correcto movimiento de flexo-extensión del tobillo precisa del buen funcionamiento de la pinza maleolar. Si se produce una fractura en esta zona y no se lleva a cabo una correcta reducción, la disminución de la movilidad y la artrosis aparecen rápidamente. ^[5]

EPIDEMIOLOGÍA

Las fracturas de tobillo son una de las patologías más frecuentes dentro del área de la traumatología y suponen una carga económica importante para el sistema de salud. Atendiendo a la bibliografía revisada, se puede hablar de un aumento significativo en la incidencia y gravedad de las fracturas de tobillo en la población anciana. ^[6-9]

Existe una incidencia de aproximadamente 187 casos por cada cien mil habitantes año. De momento, de todas las fracturas de tobillo solo un 3% son abiertas, sin embargo, se espera que este número aumente en los próximos años. Desde la mitad de la década de 1900 se ha ido apreciando un incremento en la incidencia de este tipo de fracturas, y sobre todo en la edad geriátrica. Este acrecentamiento se debe a varios factores como son la industrialización, el aumento de la esperanza de vida, una mayor práctica de deporte a edades cada vez más avanzadas o la osteoporosis. ^[6-9]

La gran mayoría de las fracturas de tobillo son fracturas maleolares: 60-70 % son fracturas unimaleolares, 15- 20% fracturas bimalleolares y el 7-12% restante fracturas trimaleolares. En general, las tasas de fractura son similares entre hombres y mujeres, pero los primeros tienen el pico de incidencia en la etapa conocida como “jóvenes adultos”, mientras que las fracturas de tobillo en mujeres suelen producirse entre los 50 y los 70 años. ^[6]

COMPLICACIONES DE LAS FRACTURAS DE TOBILLO ASOCIADAS A LA EDAD AVANZADA

En general, estas lesiones son difíciles de tratar y en el transcurso de su evolución suelen aparecer complicaciones. Si nos centramos en los pacientes que se encuentran por encima de los 65 años, estas complicaciones se acentúan aún más debido a un incremento de las comorbilidades asociadas. ^[7-11]

Numerosos estudios han demostrado que existe una amplia lista de factores de riesgo en pacientes de edad avanzada que se asocian significativamente con la aparición de complicaciones post-quirúrgicas. Estos factores son: ^[7-11]

- Diabetes mellitus
- Enfermedades cardiovasculares
- Enfermedades pulmonares crónicas
- Sobrepeso
- Consumo crónico de numerosos medicamentos
- Mala calidad ósea (osteoporosis)
- Disminución de la calidad y turgencia de la piel
- Movilización post-quirúrgica complicada por sarcopenia, disminución de la fuerza, coordinación y cumplimiento

Dentro de las circunstancias que acabamos de nombrar, merecen una especial atención la diabetes mellitus y la osteoporosis. En la diabetes la capacidad de

cicatrización está disminuida tanto en el hueso como en los tejidos blandos, debido a tres factores principalmente:

- La disminución del efecto anabólico de la insulina y la amilina desde etapas tempranas y los cambios vasculares que se producen en etapas más tardías de la enfermedad, contribuyen a la aparición de osteoporosis, aumentando así el riesgo de fractura. ^[8]
- La función de las células inmunes, como son los fibroblastos y los leucocitos, también se ve afectada negativamente, lo que se traduce en un aumento significativo de las tasas de infección. Además, un mal control de la HbA1C aumenta el riesgo de futuros problemas.
- La presencia de neuropatía multiplica por cuatro la tasa de complicaciones. ^[8]

Por otro lado, en la osteoporosis se produce una disregulación en la homeostasis entre osteoclastos y osteoblastos, lo que resulta en una alta tasa de recambio metabólico: el hueso trabecular se afecta primero seguido de adelgazamiento cortical, ocasionando patrones de fractura más complejos e inestables. Esta condición afecta a más de 200 millones de pacientes en todo el mundo, sin embargo, solo un 5% de los pacientes con osteoporosis recibe tratamiento farmacológico. Actualmente las fracturas de tobillo representan aproximadamente el 10% de las fracturas osteoporóticas, y se estima que el número de fracturas de tobillo por baja energía debido a esta patología aumente por tres para 2030. ^[8]

La presencia de comorbilidades puede llevar a la falta de consolidación ósea y problemas con la curación de heridas. Las infecciones postoperatorias de la herida quirúrgica son la complicación más frecuente asociadas a la edad avanzada. Las tasas de problemas de heridas postoperatorias varían entorno al 7-13%. Entre las complicaciones más graves nos encontramos la necrosis cutánea y la consiguiente necesidad de cirugías de cobertura del defecto originado (**Figs. 1 y 2**), incluso amputaciones transtibiales en algunos casos, y aumento de mortalidad tras la intervención. ^[7-11]

Los pacientes en edad geriátrica también tienen un mayor riesgo de complicaciones generales, como trombosis venosa profunda, embolia pulmonar, úlceras por presión y sepsis. ^[9]



Figura 1. Paciente que tras IQ con fijación interna precisó la utilización de VAC por dehiscencias de la herida y necrosis. Imagen cedida por Unidad de Traumatología, HU Marqués de Valdecilla.



Figura 2. Necrosis de partes acras y exposición de material de osteosíntesis como complicación grave postquirúrgica en paciente con arteriopatía. Foto cedida por Unidad de Traumatología, HU Marqués de Valdecilla.

CONSIDERACIONES ESPECIALES EN EL ANCIANO

Dado lo expuesto en el epígrafe anterior, parece razonable buscar predictores que ayuden a tomar una decisión a la hora de elegir un tratamiento.

En pacientes diabéticos, las cifras de HbA1C pueden utilizarse como un marcador de control a largo plazo y un indicador de posibles complicaciones.

En los pacientes mayores de 65 años el realizar una densitometría de rutina podría ser un paso hacia la elección del tratamiento farmacológico adecuado.

En los casos de sospecha de enfermedad vascular crónica, la medición de la presión transcutánea de oxígeno antes de la intervención puede llegar a ser muy útil, dado que se necesitan más de 30mmHg para que la herida quirúrgica cierre correctamente. Cifras inferiores en la zona de la fractura indicarían afectación vascular de la región y posibles complicaciones futuras. ^[8]

EXPLORACIÓN CLÍNICA

Actualmente la exploración de las lesiones agudas del tobillo sigue considerándose una parte importante, sin embargo, hay que tener en cuenta que ante una situación de urgencia como puede ser una fractura abierta o compromiso vascular, se debe actuar con la mayor brevedad posible para evitar daños irreversibles. [3,13]

La evaluación clínica debe incluir una serie de puntos que se detallan a continuación:

- Descripción del mecanismo de lesión: La mayoría de las fracturas de tobillo se producen por impactos de baja energía y por rotación, con el pie apoyado y el cuerpo girando alrededor del tobillo fijo. Estos traumatismos indirectos donde concurren fuerzas de rotación, traslación y axiales, producen una salida brusca del astrágalo de su ubicación anatómica, fracturándose el tobillo de dentro afuera. Debe explorarse la desviación del pie en relación con la pierna y la dirección de la desviación de la deformidad.
- Valorar las enfermedades asociadas, como la arteriopatía periférica y la diabetes mellitus.
- Explorar minuciosamente los sistemas circulatorio y neurológico, incluyendo los nervios peroneo superficial, peroneo profundo, sural y tibial posterior, e incorporar una valoración de la sensibilidad táctil y discriminativa.
- También debe tenerse en cuenta el estado de la piel y partes blandas, recordando que las fracturas abiertas deben considerarse como urgencias quirúrgicas. Ante la existencia de edema y flictenas es preferible posponer la intervención cuatro o cinco días hasta la mejoría de las partes blandas **(Fig. 3)**.
- Hay que reducir las fracturas-luxaciones relativamente rápido, para evitar la isquemia de la piel y los tejidos blandos. [2,4,13]



Figura 3. Flictenas hemorrágicas en un paciente diabético intervenido de fractura de tobillo. Foto cedida por la Unidad de Traumatología HU Marqués de Valdecilla.

EVOLUCIÓN RADIOLÓGICA

1. **Reglas de Ottawa:** Las reglas de Ottawa indican cuándo practicar radiografías en adultos con lesiones de tobillo. Estas pautas están hechas para ofrecer una alta sensibilidad y así reducir el número de radiografías realizadas con su coste correspondiente. Según estas normas, solamente sería necesario efectuar radiografías de tobillo si hay dolor en los alrededores de los maléolos y una o más de las siguientes situaciones: [2-4,13]

- Edad mayor o igual a 55 años
- Imposibilidad de cargar el peso
- Dolor óseo en el borde posterior o los extremos de ambos maléolos

Algunas guías hacen modificaciones de estas reglas e incluyen también los siguientes parámetros:

- Deformidad grave
- Inestabilidad
- Crepitación
- Hinchazón

2. Proyecciones radiológicas:

- AP. En línea con eje del pie.
- Lateral. 90° con eje del pie. Si observamos un ensanchamiento de la interlínea, sobre todo, a nivel anterior, indica inestabilidad.
- Mortaja. AP con 15-20° rotación interna.

3. Medimos en la radiografía la AP de mortaja:

- La línea tibio-perónea debe ser continua.
- Anchura similar en toda la inter- línea. Si > 4 mm en zona medial indica rotura ligamento deltoideo.

CLASIFICACIÓN

Existen numerosas clasificaciones para las fracturas de tobillo. Nosotros utilizamos la propuesta por la AO/ASIF en 1990 y desarrollada por Müller y Nazarian, basada en la clasificación de Weber de 1971. Es una clasificación alfanumérica que define no sólo la lesión ósea, sino la de las partes blandas. [2-4, 13]

1. **Clasificación radiológica de la AO (Fig. 4):** Esta clasificación separa las fracturas en tres grupos en función de la localización de la lesión.

- A: Infrasindestmal (similar a las de aducción): lesiones que se encuentran por debajo de la sindestmosis entre tibia y peroné.
 - A1: lesión única
 - A2: con fractura del maléolo medial añadida
 - A3 con fractura el maléolo posterior

- B: Transindesmal (similar a las de rotación externa): fractura que se produce justo en la sindesmosis.
 - B1: lesión única
 - B2: con fractura del maléolo medial (fractura o rotura ligamentosa).
 - B3: con fractura de maléolo medial y fractura de Volkman
- C: Suprasindesmal (similar a las de abducción): fracturas por encima de la sindesmosis
 - C1: fractura simple diafisaria de peroné
 - C2: fractura multifragmentada de la diáfisis del peroné
 - C3: fractura peronea proximal (fractura de Maissonneuve)

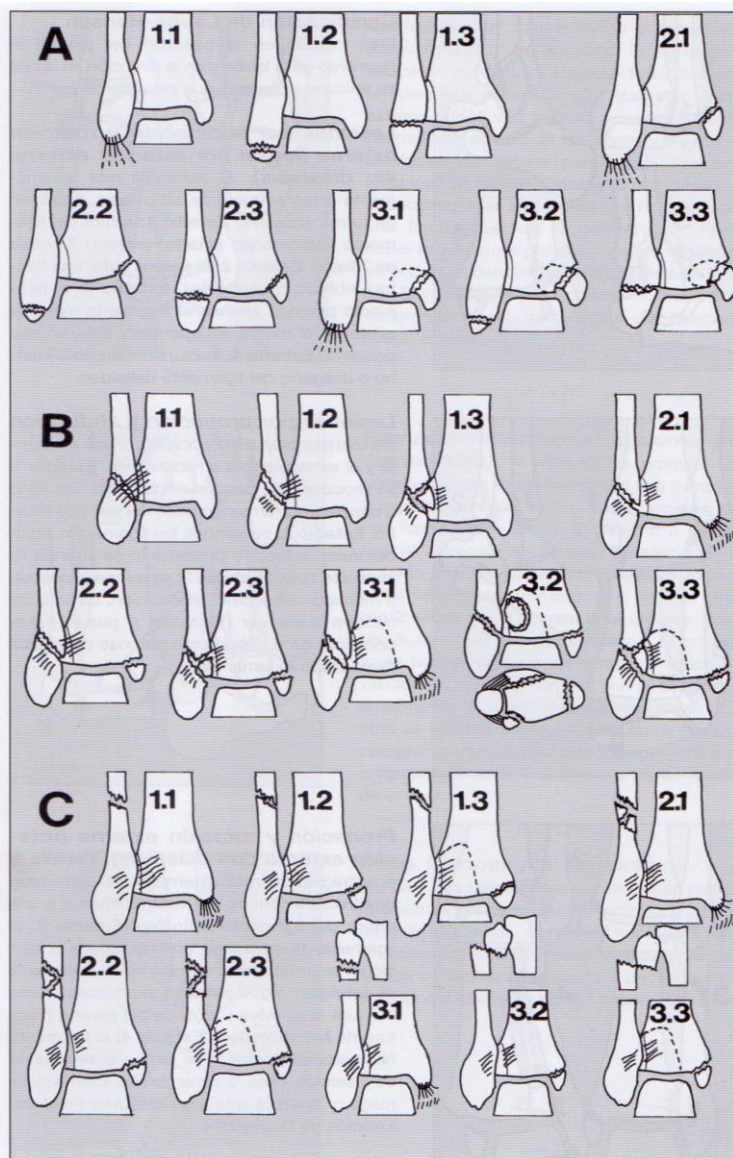


Figura 4. Clasificación radiológica de la A.O. En Ortopedia y fracturas, por Ronald McRae, 2006.

TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS DE TOBILLO EN EL PACIENTE ANCIANO

Actualmente contamos con diversos estudios que intentan esclarecer cual es el abordaje más idóneo para el correcto tratamiento de este tipo de fracturas.

La elección del tratamiento definitivo se escogerá en función de las características del paciente y siempre con el objetivo de facilitar la carga de peso precoz y preservar la autonomía.

- **Tratamiento ortopédico:** se realiza en fracturas muy inestables. Conlleva una alta tasa de no consolidación.
- **Tratamiento quirúrgico:** aparecen complicaciones de partes blandas entre un 9% y un 23% de las veces.
 - Fijación interna convencional: se puede llevar a cabo en una primera estancia, o utilizar un fijador externo provisional hasta que las partes blandas estén en condiciones óptimas para realizar a posteriori la intervención quirúrgica definitiva con RAFI. Para proceder con esta intervención es necesario que se cumplan una serie de requisitos:
 - Pacientes sin osteoporosis
 - Pulsos palpables
 - HbA1C < 7.0
 - IMC < 25
 - Sin neuropatía periférica
 - Fijación externa definitiva
 - Enclavado retrógrado de tobillo.

Los **fijadores externos** son montajes formados de barras, tubos y articulaciones colocados externamente en un paciente y conectados a los huesos por medio de pines percutáneos o agujas (**Fig. 5**).

ALTERNATIVA AL TRATAMIENTO ACTUAL: REDUCCIÓN PERCUTÁNEA Y FIJACIÓN EXTERNA

Hasta el momento, el tratamiento quirúrgico estandarizado de las fracturas de tobillo incluye su reducción abierta y fijación interna, pero hay condicionantes como la diabetes mellitus, infecciones locales, arteriopatía vascular o dermatopatías que pueden aumentar el riesgo de complicaciones asociadas tanto intra como post-operatorias: dificultad para lograr una cobertura de partes blandas estable que evite la exposición futura de los implantes e infección ósea.
[2,9]

La fijación externa es una técnica frecuentemente empleada en nuestra actividad asistencial, normalmente ante problemas de partes blandas y como tratamiento

provisional. Dicha fijación externa se puede plantear como alternativa a la cirugía abierta junto con la cirugía percutánea que permite un mejor cuidado y control gracias a un fácil acceso a las lesiones de los tejidos blandos. [13-18]

Dentro de las principales ventajas de la fijación externa en las fracturas de tobillo geriátricas encontramos la colocación del fijador externo sin necesidad de realizar isquemia y los múltiples puntos de fijación que evitan llevar a cabo incisiones quirúrgicas grandes, preservando así los tejidos blandos. Además, se puede complementar con gestos de cirugía percutánea (tornillos o agujas de Kirschner) que ayuden a la reducción de la articulación del tobillo. [13-18]

Las desventajas incluyen el tamaño total y el peso del fijador, el producir una mayor dificultad a la hora de realizar movimientos o la necesidad de un cuidado diario (**Fig. 6**). [13-18]

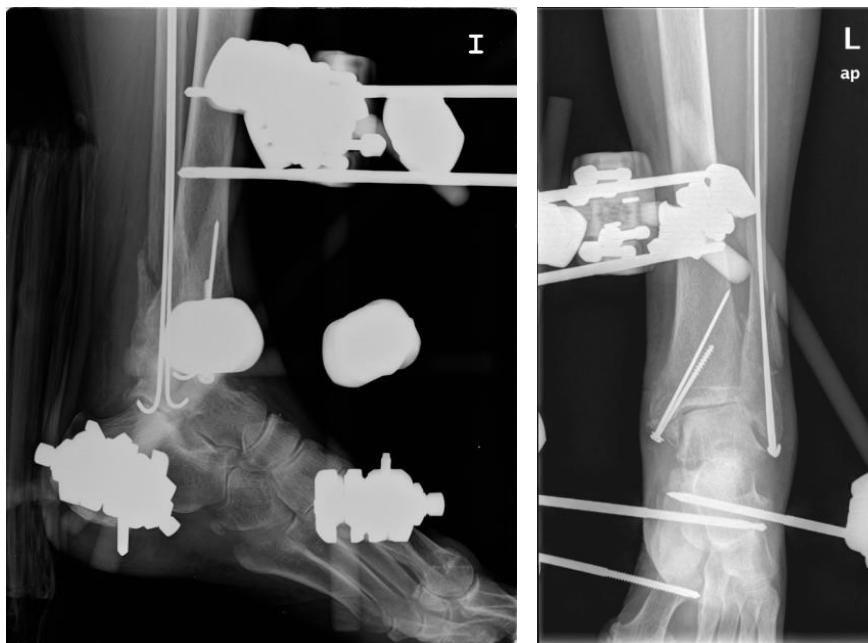


Figura 5.
Radiología de fijador externo definitivo en un paciente anciano con fractura de tobillo. Cedido por Unidad de Traumatología, HU Marqués de Valdecilla.



Figura 6. *Resultado final tras colocación de fijador externo definitivo en un paciente anciano con fractura de tobillo. Cedido por Unidad de Traumatología, HU Marqués de Valdecilla.*

HIPÓTESIS

¿La reducción cerrada y fijación externa como tratamiento definitivo en fracturas de tobillo del paciente anciano reduce las complicaciones cutáneas y de partes blandas en comparación con la reducción abierta y fijación interna?

OBJETIVOS

OBJETIVO PRINCIPAL

- Evaluar si en pacientes mayores de 65 años con fractura de tobillo, la fijación externa y reducción percutánea como tratamiento definitivo evita complicaciones de partes blandas en comparación con la reducción abierta y fijación interna.

OBJETIVO SECUNDARIO

- Evaluar el perfil epidemiológico de los pacientes mayores de 65 años con fractura de tobillo.
- Evaluar los factores de riesgo que se relacionan con la aparición de complicaciones de partes blandas tras la cirugía.
- Evaluar las complicaciones de partes blandas (exposición del material de osteosíntesis, necesidad de cobertura plástica) derivadas de los dos tipos de las dos opciones quirúrgicas principales de tratamiento.
- Evaluar el tiempo de ingreso hospitalario.

JUSTIFICACIÓN

Las fracturas de tobillo en la edad geriátrica se han convertido en los últimos años en la tercera fractura más frecuente. Dada las patologías asociadas de estos pacientes es muy importante estudiar los factores de riesgo para poder prevenir las complicaciones de partes blandas e infección postoperatoria que deriven en no consolidación de la fractura y conlleven aumento de la morbilidad.

El abordaje mediante RAFI (reducción abierta y fijación interna) es la técnica más utilizada para el manejo de este tipo de fracturas, sin embargo, en pacientes geriátricos no está exenta de complicaciones.

La bibliografía publicada hasta el momento describe cuales son los principales factores que se relacionan con la evolución del paciente geriátrico con fractura de tobillo, no obstante, no hay estudios que hayan indagado sobre la eficacia de

posibles alternativas de tratamiento. Por ello nuestro objetivo ha sido intentar determinar si en este tipo de pacientes la fijación externa y reducción percutánea podría contemplarse como una opción de tratamiento definitivo.

MATERIAL Y MÉTODOS

La información para la realización de este trabajo se ha obtenido principalmente de bases de datos de carácter científico como son: PubMed, ClinicalKey o Uptodate, además de libros como el de la AO. En ellos se ha buscado fundamentalmente bibliografía sobre las comorbilidades de los pacientes geriátricos y las complicaciones más frecuentes tras tratar fracturas de tobillo mediante RAFI en este tipo de pacientes. Para su búsqueda se ha utilizado diversos términos como: “external fixation”, “complications of ankle fracture”, “ankle fracture in elderly people”, “treatment of ankle fracture”.

Para nuestro estudio se han seleccionado aquellos pacientes mayores de 65 años que han sufrido una fractura de tobillo tratada quirúrgicamente en el período comprendido entre el 29 de diciembre del 2015 y el 31 de octubre del 2018, realizando un seguimiento clínico de al menos cuatro meses.

Se realiza un estudio de cohortes retrospectivo, para estudiar las complicaciones de partes blandas en pacientes geriátricos intervenidos de fractura de tobillo.

Criterios de inclusión

- Fracturas maleolares de tobillos cerradas, con o sin luxación tratadas quirúrgicamente
- Seguimiento mínimo de 4 meses.

Criterios de exclusión

- ≤ 65 años.
- Empleo de tratamiento conservador.
- Éxito antes de los 4 meses de seguimiento post-intervención quirúrgica.
- Pérdida del seguimiento.
- Fracturas abiertas

Variables

▪ Variable principal

Porcentaje de pacientes en cada grupo que presentan evolución clínico-radiológica a más de cuatro meses de la intervención.

▪ Variables secundarias

Porcentaje de pacientes en cada grupo que presentan complicación de partes blandas postcirugía.

Porcentaje de pacientes en cada grupo que presentan consolidación ósea.

Parámetros del estudio

- Clínicos:
 - Sexo
 - Edad
 - Alcohol
 - Tabaco
 - Tóxicos
 - Corticoides
 - HTA
 - Diabetes Mellitus
 - Arteriopatía
 - IMC
 - Traumatismo de alta energía
- Quirúrgicos
 - Fecha de intervención quirúrgica
 - Fijación externa pre- intervención quirúrgica
 - Fijación externa como tratamiento definitivo
 - Reducción abierta y fijación interna
 - Luxación
 - Días desde el traumatismo hasta la intervención quirúrgica
- Radiológicos
 - Consolidación de la fractura
- Evolutivos
 - Hospitalización post-intervención quirúrgica (días)
 - Tiempo de consolidación de la fractura (meses)
 - Complicaciones partes blandas (necrosis piel, necesidad de cobertura plástica)
 - Infección herida quirúrgica
 - EMO (extracción de material y osteosíntesis)
 - Re-intervención quirúrgica

Se establecen dos grupos:

- **GRUPO I:** Pacientes intervenidos quirúrgicamente mediante RAFI (reducción abierta fijación interna).
- **GRUPO II:** Pacientes intervenidos quirúrgicamente mediante fijación externa y reducción percutánea como tratamiento definitivo.

Se estudian un total de 102 pacientes con fractura uni, bi o trimaleolar de tobillo (n=102) intervenidos quirúrgicamente en la Unidad de Traumatología del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, desde el 29 de diciembre del 2015 hasta el 31 de octubre del 2018.

Respecto a la distribución de sexos, hay un mayor número de pacientes mujeres que de hombres [25 hombres (24.5%), 77 mujeres (75.5%)].

Pacientes recogidos en el estudio:

- **GRUPO I:** 94 pacientes intervenidos mediante RAFI.
- **GRUPO II:** 8 pacientes tratados mediante fijación externa y reducción percutánea.

En los pacientes con fijador externo siempre se sigue la siguiente pauta:

- El fijador externo se coloca sin realizar isquemia, con control escópico y se asocia a cirugía mínimamente invasiva con agujas de Kw o tornillos percutáneos
- Se hacen curas semanales en consultas externas
- Si la radiografía es favorable, se retira a las 6-8 semanas
- Se permite carga progresiva con la ayuda de bastones o andador y ortesis de estabilización medio-lateral



Figura 7. Colocación de fijador externo definitivo en un paciente anciano con fractura de tobillo. Imagen cedida por Unidad de Traumatología, HU Marqués de Valdecilla.

El tiempo de seguimiento mínimo en el Grupo I fue de 4 meses y el tiempo máximo de 26 meses. El tiempo medio de seguimiento fueron 10 meses.

En el Grupo II el seguimiento mínimo fue de 4 meses y el máximo de 13 meses. Siendo el tiempo medio de seguimiento 8 meses.

El estudio radiológico consiste en radiografías en carga AP, lateral y proyección de la mortaja del tobillo intervenido, pre- intervención, al mes, a los 3 meses, a los 6 meses, al año y evolución final.

- **Análisis estadístico**

Tras la obtención de todos los datos, se realizan tablas de contingencia con números absolutos para todas las variables. Todos los cálculos estadísticos se realizan con el software SPSS 20.0

Se analizan y se comparan estadísticamente las distintas variables de los dos grupos: la variable Chi-cuadrado de Pearson se aplica para variables cualitativas. Para la comparación de variables cuantitativas frente a cualitativas se usa la U de Mann-Whitney. Por último, para la comparación de variables cuantitativas de usa el test de correlación de Spearman. Las diferencias entre ambos grupos se consideran estadísticamente significativas si el valor de la “p” se mantiene inferior a 0.05

RESULTADOS

ANÁLISIS DESCRIPTIVO

La n para el estudio es de 102 pacientes (edad, sexo, tipo de abordaje, luxación, complicaciones, etc.). Tras aplicar los criterios de exclusión, el estudio completo clínico-radiológico se realiza a 8 pacientes a los que se les ha puesto fijador externo como tratamiento definitivo, y a 94 pacientes tratados mediante RAFI (de los cuales en 17 se utilizó el fijador externo como medida “puente” hasta la intervención final).

VARIABLES EPIDEMIOLÓGICAS	
Sexo	♂= 25 (24.5%) ♀=77 (75.5%)
Edad	\bar{x} = 75.43 (66-97)
Alcohol	24 (23.52%)
Tabaco	8 (7.84%)
HTA	76 (74.50%)
Corticoides	5 (4.90%)
Tóxicos	0 (0%)
Diabetes Mellitus	25 (24.50%)
Arteriopatía	32 (31.37%)
IMC	\bar{x} = 27,51 (18,94-39,82)
Alta energía	4 (3.92%)

Tabla 1. Variables epidemiológicas. En general los pacientes son mayoritariamente mujeres (75.5%), de edad avanzada (edad media 75 años) y ligero sobrepeso (IMC medio 27).

VARIABLES QUIRÚRGICAS	
Luxación	38 (27.45%)
Fiador externo como tratamiento provisional	17 (16.66%)
Fijador externo como tratamiento definitivo	8 (7.84%)
Días de ingreso desde la intervención quirúrgica has el alta	\bar{x}= 6.79 Mediana = 4.00 (1-28)

Tabla 2. Variables quirúrgicas.

COMPLICACIONES	
Número total de complicaciones	26 (25.49%)
Problemas cutáneos (necrosis o infección) que <u>no</u> precisaron VAC/IQ	8 (7.84%)
Problemas cutáneos (necrosis o infección) que <u>sí</u> precisaron VAC/IQ	13 (12.74%)
Artrodesis	1 (0.98%)
Lesión del nervio sensitivo	1 (0.98%)
Reintervención por desplazamiento secundario	1 (0.98%)
EMO	7 (6.86%)
Éxitus	3 (2.94%)

Tabla 3. Complicaciones totales de ambos grupos. Respecto a las complicaciones totales, no se ha considerado como una de ellas la necesidad de extracción del material de osteosíntesis (EMO). Dentro de los 3 éxitus, uno pertenecía al Grupo I (RAFI), y dos al Grupo II (FE definitivo).

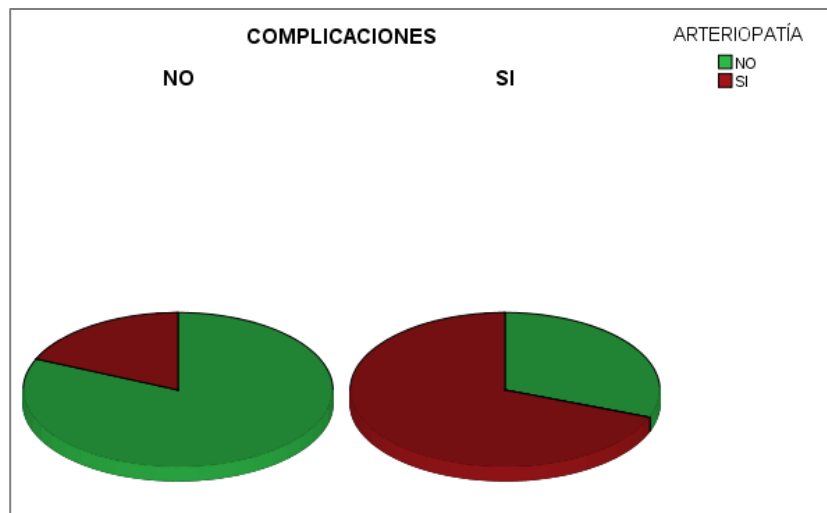
ANÁLISIS COMPARATIVO

VARIABLE	VARIABLE	P
COMPLICACIONES GLOBALES	Edad	0.503
	Sexo	0.844
	Alcohol	0.123
	Tabaco	0.0974
	HTA	0.396
	Corticoides	0.773
	Diabetes	0.390
	Arteriopatía	0.001
	IMC	0.620
	Alta energía	0.982
	Luxación	0.277
	Días hasta IQ	0.099
	Días de ingreso (desde IQ hasta alta)	0.002
	Fijador externo provisional	0.310
	Fijador externo definitivo	0.417
	EMO	0.846

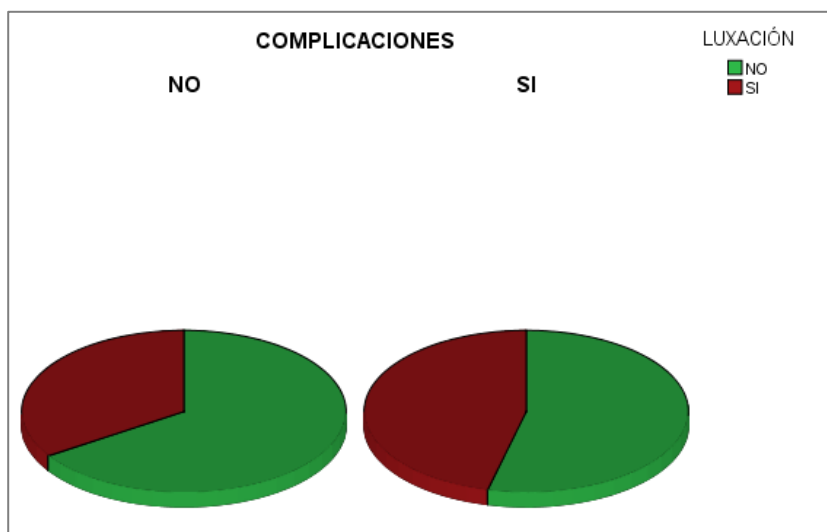
Tabla 4. Comparación entre las complicaciones globales y el resto de las variables.

Las complicaciones de partes blandas (referidas como desarrollo de flictenas, necrosis cutánea o infección superficial); independientemente de que necesitaran tratamiento agresivo (uso de VAC o cobertura plástica) o no lo precisaran, se relacionaron con:

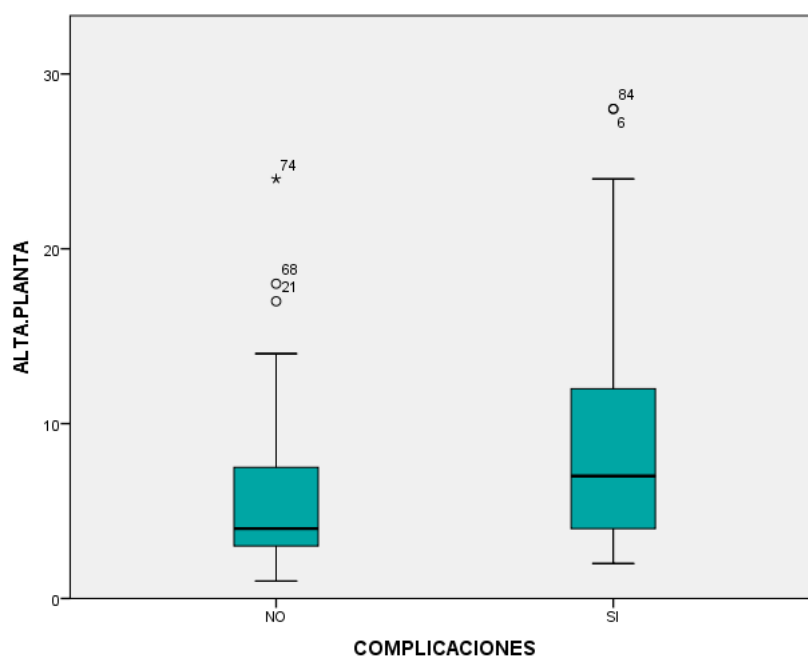
- Arteriopatía ($p=0,001$) luxación de tobillo al ingreso ($p= 0,02$), y mayor estancia hospitalaria post-cirugía ($p= 0,002$).
- También parece existir una tendencia de relación entre el tabaco y los días desde que se produce la fractura y se lleva a cabo la intervención quirúrgica y las complicaciones de partes blandas tras la misma. ($p=0,09$).
- Bebedores, obesidad (se observa relación sin llegar a la significación estadística).



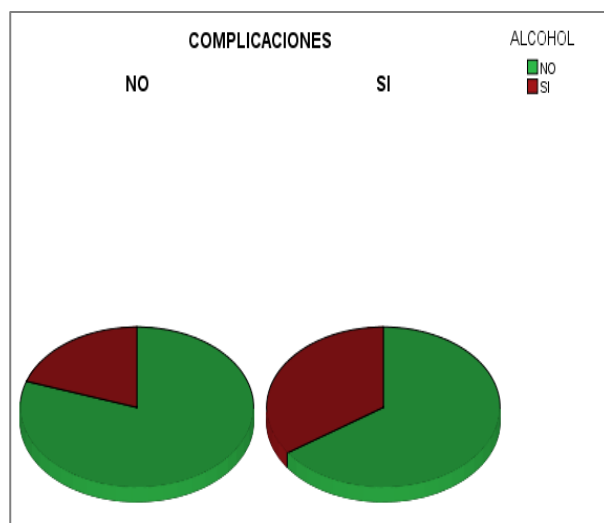
Gráfica 1. Se compara la presencia de arteriopatía con la aparición o no de complicaciones. De los 26 pacientes que acabaron desarrollando algún tipo de complicación, 16 de ellos presentaban arteriopatía. Este hecho es significativamente estadístico.



Gráfica 2. Se compara la presencia de luxación en la fractura con la aparición o no de complicaciones. De los 26 pacientes que acabaron desarrollando algún tipo de complicación, 12 de ellos presentaban luxación de tobillo al ingreso. Este dato es estadísticamente significativo.



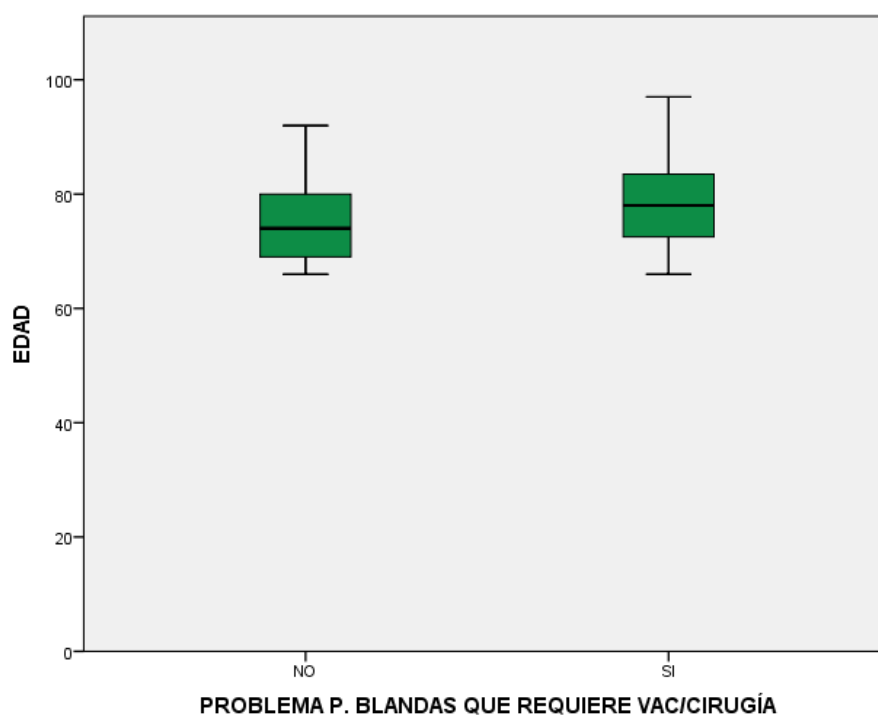
Gráfica 3. Se compara el tiempo de estancia hospitalaria postcirugía de los pacientes que tuvieron complicaciones vs. los que no las tuvieron.



Gráfica 4. Se compara el consumo de alcohol de los pacientes con la aparición o no de complicaciones. De los 26 pacientes que acabaron desarrollando algún tipo de complicación, 9 de ellos eran consumidores de alcohol. En este dato se observa relación sin llegar a la significación estadística.

VARIABLE	VARIABLE	P
PROBLEMAS DE PARTES BLANDAS QUE SÍ REQUIRIERON VAC/IQ	Edad	0.059
	Sexo	0.960
	Alcohol	0.151
	Tabaco	0.204
	HTA	0.054
	Corticoides	0.786
	Diabetes	0.051
	Arteriopatía	0.001
	IMC	0.486
	Alta energía	0.601
	Luxación	0.087
	Días hasta IQ	0.583
	Días de ingreso (desde IQ hasta alta)	0.002
	Fijador externo provisional	0.088
	Fijador externo definitivo	0.451
	EMO	0.916

Tabla 5. Comparación entre la aparición de problemas de partes blandas que requirieron VAC o cirugía de cobertura y el resto de las variables. Destaca la asociación entre arteriopatía y necesidad de terapia VAC / cobertura plástica.



Gráfica 5. Se compara la edad con la aparición de problemas de partes blandas que requirieron el uso de VAC o cirugía de cobertura.

VARIABLE	VARIABLE	P
EDAD	Sexo	0.831
	Alcohol	0.032
	Tabaco	0.008
	HTA	0.311
	Corticoides	0.884
	Diabetes	0.446
	Arteriopatía	0.051
	IMC	0.745
	Alta energía	0.953
	Luxación	0.487
	Días hasta IQ	0.871
	Días de ingreso (desde IQ hasta alta)	0.250 (0.040 usando Spearman)
	Fijador externo provisional	0.191
	Fijador externo definitivo	0.002
	EMO	0.160

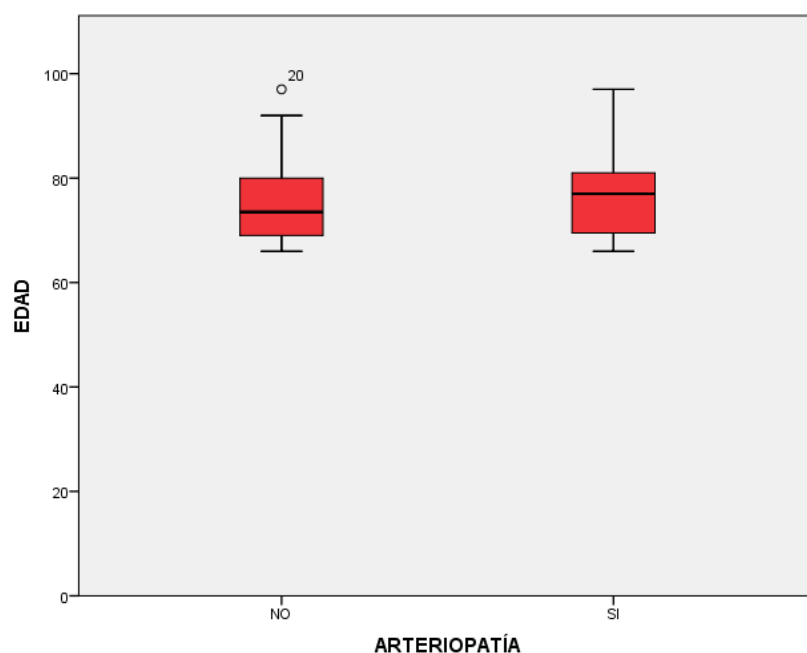
Tabla 6. Comparación entre la edad de los pacientes y el resto de las variables.

La edad se ha relacionado con:

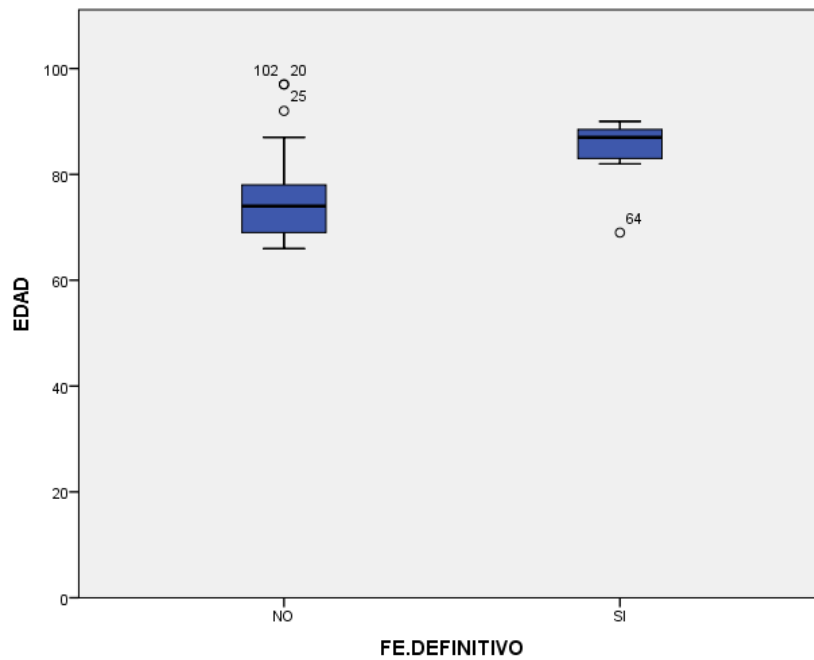
- Arteriopatía, más días de ingreso y el uso de la fijación externa como tratamiento definitivo.
- El alcohol y tabaquismo se relaciona con pacientes de menor edad.

Que el uso de fijador externo como tratamiento definitivo se relacione con pacientes de edad más avanzada, se debe a que una de las indicaciones para la utilización de esta técnica son precisamente los pacientes en edad geriátrica. La media de edad es de 84 años en los que se usó fijador como tratamiento definitivo, y en los que no se utilizó la media es de 75 años.

Que el alcohol y el tabaquismo se relacione con pacientes de menor edad quizás pueda explicarse por un sesgo de supervivencia. Si los factores de riesgo actúan como factores pronósticos, supondría que los expuestos morirían a edades más tempranas y no tendrían por tanto la misma oportunidad de ser elegidos.



Gráfica 6. Se compara la edad de los pacientes con si padecen o no arteriopatía.



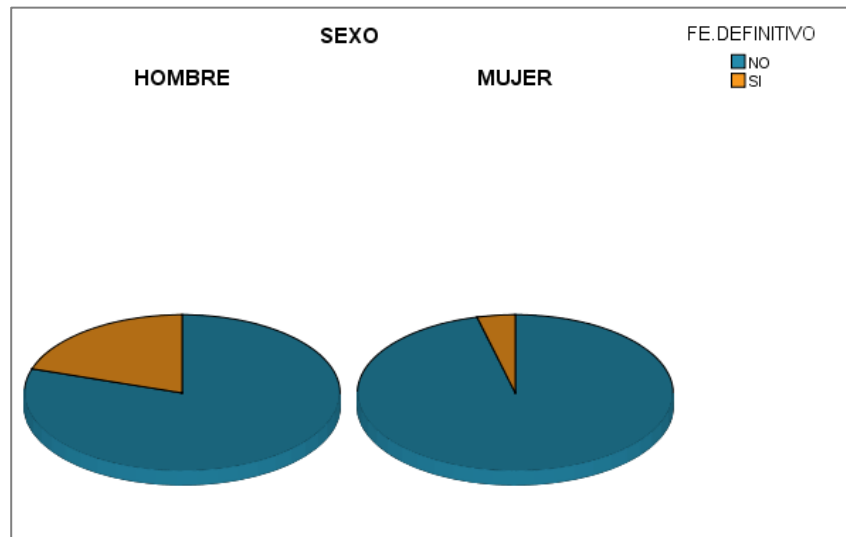
Gráfica 7. Se compara la edad de los pacientes con el uso de fijador externo como tratamiento definitivo.

VARIABLE	VARIABLE	P
SEXO	Alcohol	0.001
	Tabaco	0.063
	HTA	0.551
	Corticoides	0.375
	Diabetes	0.351
	Arteriopatía	0.793
	IMC	0.030
	Alta energía	0.046
	Luxación	0.520
	Días hasta IQ	0.309
	Días de ingreso (desde IQ hasta alta)	0.965
	Fijador externo provisional	0.704
	Fijador externo definitivo	0.006
	EMO	0.574

Tabla 7. Comparación entre sexo de los pacientes y el resto de las variables.

Respecto al sexo:

- Los hombres se relacionan fuertemente con mayores tasas de tabaquismo y alcohol.
- Los varones presentan un IMC superior al del sexo femenino: media de IMC 28,74 en hombres frente 27,15 en mujeres.
- El uso del fijador externo como tratamiento definitivo es mucho más frecuente en hombres.



Gráfica 8. Se compara el sexo de los pacientes con el uso de fijador externo como tratamiento definitivo. De los 8 pacientes en los que se decidió llevar a cabo esta técnica como medida definitiva, 5 de ellos eran hombres y 3 mujeres.

Los pacientes tratados mediante fijación externa como tratamiento definitivo presentan, en comparación con la fijación interna; muy ligera mayor tasa de arteriopatía crónica (37,5% frente a 30,9%, no significativo), mayor edad (media=84 frente a 75, $p=0,001$) y mayor estancia hospitalaria postcirugía (mediana=9 frente a 4, $p=0,065$).

DISCUSIÓN

Las fracturas de tobillo hoy son una de las lesiones óseas más frecuentes a las que se enfrentan los traumatólogos en la urgencia. Históricamente su abordaje siempre había sido mediante reducción abierta y fijación interna (RAFI), lo que permitía una correcta consolidación ósea. Sin embargo, debido a factores como el aumento de la esperanza de vida o una mayor actividad física en gente de avanzada edad, el perfil de pacientes que presentan este tipo de fracturas está cambiando hacia personas en edad geriátrica. Estos nuevos sujetos presentan numerosas comorbilidades asociadas (diabetes mellitus, arteriopatía, IMC elevado...) que pueden repercutir en la evolución del tratamiento, principalmente en la preservación de las partes blandas. Debido a todo esto, parece razonable buscar nuevas alternativas de tratamiento, que ayuden a la consolidación adecuada de las fracturas y evitar cirugías reconstructivas de partes blandas que aumentan la morbilidad de estos pacientes. ^[16]

Nosotros hemos planteado la reducción percutánea mínimamente invasiva y fijación externa como una opción a la reducción abierta en el paciente geriátrico con factores de riesgos (arteriopatías, diabetes, obesidad...). Sin embargo, hoy en día no existe a penas literatura sobre este tema y, por tanto, tampoco consenso establecido sobre si la fijación externa podría resultar una mejor técnica en este tipo de pacientes al preservar mejor la integridad de las partes blandas.

En nuestro estudio se realizó una comparación de dos técnicas quirúrgicas, la RAFI y la reducción percutánea y fijación externa. La muestra sobre la que trabajamos estaba formada por 102 pacientes de los cuales 26 desarrollaron algún tipo de complicación de partes blandas tras la cirugía. De esos 26, dieciséis presentaban arteriopatía, con resultados estadísticamente significativos, dato que apoya los ya existentes en la literatura como Ahmed Zaghloul et cols ^[9] que identificaron la neuropatía diabética y la enfermedad vascular periférica como factores de riesgo de un postoperatorio complicado.

SooHoo et al. ^[19] en un estudio con 57.183 pacientes determinaron la fractura de tobillo abierta como un fuerte elemento predictor de la aparición de complicaciones tras la cirugía. En nuestro caso, se excluyó de la muestra inicial a todos los pacientes que presentaban una fractura abierta de tobillo, sin embargo, sí que se valoró si existía luxación en el momento del ingreso o no. Aunque no se llegó a un resultado estadísticamente significativo, sí que se puede observar como en nuestra serie, existe una tendencia entre el padecer una fractura-luxación y el desarrollo de complicaciones de partes blandas a posteriori.

En la literatura publicada, existen resultados variables en cuanto a la relación entre el tiempo que transcurre hasta que se realiza la cirugía y el aumento del riesgo de aparición de complicaciones de partes blandas. En una revisión de 202 casos, Konarth et al. ^[20] no encontraron diferencias significativas en las tasas de complicaciones y la duración de la estancia entre los pacientes que fueron operados en menos de 5 días y los que se operaron después de 5 días. Nosotros, tras el estudio de nuestros 102 pacientes pudimos observar que, sin llegar a la significación estadística, existe cierta inclinación a una relación entre el desarrollo de complicaciones de partes blandas y el tiempo transcurrido entre la

producción de la fractura y la intervención quirúrgica.

Finalmente, en cuanto a la hipótesis planteada de si la fijación externa es una mejor alternativa en fracturas de tobillo en la edad geriátrica por preservar las partes blandas y disminuir la aparición de complicaciones, no hemos obtenido datos estadísticamente significativos a favor. Estos resultados pueden deberse a las limitaciones de nuestro estudio, dado que el número de pacientes a los que se les colocó fijador externo fue reducido (solo 8 del total de la muestra).

La fijación interna de las fracturas de tobillo en edad geriátrica conlleva una alta tasa de complicaciones de partes blandas y cirugía de revisión. Se necesitan estudios prospectivos con más número de pacientes, para identificar si realmente este grupo de pacientes pueden beneficiarse de alternativas como la reducción percutánea y fijación externa.^[9, 13-18]

CONCLUSIONES

1. En los pacientes geriátricos con fractura de tobillo, el alcohol y tabaquismo se relaciona con pacientes de menor edad y varones.
2. Los varones presentan un IMC superior al del sexo femenino con fracturas de tobillo.
3. El uso del fijador externo como tratamiento definitivo es mucho más frecuente en hombres.
4. Los pacientes tratados mediante fijación externa como tratamiento definitivo presentan, en comparación con la fijación interna una ligera mayor tasa de arteriopatía periférica crónica (37,5% frente a 30.9%, no significativo), mayor edad ($p=0.001$) y mayor estancia hospitalaria post-cirugía (mediana=9 frente a 4, $p=0.065$).
5. Existe una asociación estadística importante entre artropatía y necesidad de terapia VAC y/o necesidad de cobertura plástica ($p=0.001$).

FINANCIACIÓN

Dicho estudio no ha requerido financiación.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El procesamiento de los datos personales se realizará según el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos, y su regulación en España a través de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales.

BIBLIOGRFÍA

1. Hernigou P. History of external fixation for treatment of fractures. In *Orthop* 2017;41(4):845-853.
2. Raúl AB, Alberto DM, Enrique GG. Anatomía y biomecánica del tobillo, abordaje del tobillo y retropié, traumatismos del tobillo. En: Alberto DM, Benito CM, Luis MM, et al, editores. *Cirugía ortopédica y traumatología*. 1a ed. Madrid: Médica Panamericana;2008. p. 785-796.
3. Ronald MR. *Ortopedia y Fracturas*. 1a ed. Madrid: Marban Libros SL; 2006.
4. Núñez-Samper M, Llanos Alcazar L. *Biomecánica, medicina y cirugía del pie*. Vol. 2. 2006.
5. A. Viladot Voegeli. Anatomía funcional y biomecánica del tobillo y el pie. *Rev Esp Reumatol* 2003;30(9):469-77.
6. Koehler SM, Eiff P. Overview of ankle fractures. Asplund CA, Grayzel J, eds. In: *UpToDate*, Waltham, M.A. (Accessed on May, 13, 2018).
7. Ovaska MT, Madanat R, Honkamaa M, Mäkinen TJ. Contemporary demographics and complications of patients treated for open ankle fractures. *Injury* 2015;46(8):1650-5.
8. Stefan R. Management of ankle fractures in the elderly. *EOR* 2016;1:239-245.
9. Zaghloul A, Haddad B, Barksfield R, Davis B. Early complications of surgery in operative treatment of ankle fractures in those over 60: a review of 186 cases. *Injury* 2014;45(4):780-3.
10. Abdelgaid SM, Moursy AF, Elgebaly EAA, Aboelenien AM. Minimally Invasive Treatment of Ankle Fractures in Patients at High Risk of Soft Tissue Wound Healing Complications. *J Foot Ankle Surg* 2018;57(3):557-571.
11. Strauss EJ, Egol KA. The management of ankle fractures in the elderly. *Injury* 2007;38 Suppl 3:S2-9.
12. Shen MS, Dodd AC, Lakomkin N, Mousavi I, Buka C, Jahangir AA et al. Open treatment of ankle fracture as inpatient increases risk os complication. *J Orthop Traumatol* 2017;18(4):431-438.
13. David WS, MD, FRCSC, Egol KA, MD. Fracturas del tobillo y del pilón tibial. *Aaos Comprehensive Orthopaedic Review* 2. 2014;1(42):457-474.
14. Meijer RPJ, Halm JA, Schepers T. Unstable fragility fractures of the ankle in the elderly: Transarticular Steinmann pin or external fixation. *Foot (Edinb)* 2017;32(1):35-38.

15. Andruszkow H, Pfeifer R, Horst K, Hildebrand F, Pape HC. External fixation in the elderly. *Injury* 2015;46 suppl 3:S7-S12.
16. Juan YA, Ignacio AU, Gustavo F, Martín YA. Fracturas de tobillo Comparación entre la cirugía abierta y el método mínimamente invasivo. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2016;81(1):27-34.
17. Yaniel TR, Jose Julio RM, Gerardo AT. Tratamiento de la fractura-luxación del tobillo mediante la fijación externa RALCA. *Medisur* [Internet]. 2016;14(3): 328-333. Disponible en: <http://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/2897/2076>
18. Bible JE, Mir HR. External Fixation: Principles and Applications. *J Am Acad Orthop Surg* 2015; 23(11):683-90.
19. SooHoo NF, Krenek I, Eagan MJ, Gurbani B, Ko CY, Zigmond DS. Complication rates following open reduction and internal fixation of ankle fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91:377-80.
20. Konrath G, Karges D, Watson JT, Moed BR, Cramer K. Early versus delayed treatment of severe ankle fractures: a comparison of result. *J Orthop Trauma* 1995;9:377-80.

